

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: Y. MIZUNO et al
Filed: On Even Date Herewith
For: STORAGE SYSTEM AND METHOD FOR BACKUP

CLAIM FOR PRIORITY

MS: Patent Applications
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

February 20, 2004

Sir:

Under the provisions of 35 USC §119 and 37 CFR § 1.55, Applicants hereby claim the right of priority based on **Japanese** Patent Application No. **2003-359254**, filed October 20, 2003.

A certified copy of said Japanese Patent Application is attached.

Respectfully submitted,
ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP

 #42282

Carl I. Brundidge
Registration No. 29,621

CIB/dks
1300 North Seventeenth Street
Suite 1800
Arlington, VA 22209
Tel.: 703-312-6600
Fax.: 703-312-6666

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 0 月 2 0 日
Date of Application:

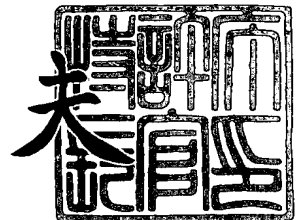
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 5 9 2 5 4
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 5 9 2 5 4]

出 願 人 株式会社日立製作所
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 2 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 KN1568
【提出日】 平成15年10月20日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G06F 12/00
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所
 システム開発研究所内
 【氏名】 水野 陽一
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所
 システム開発研究所内
 【氏名】 松並 直人
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所
 システム開発研究所内
 【氏名】 八木沢 育哉
【特許出願人】
 【識別番号】 000005108
 【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所
【代理人】
 【識別番号】 100093492
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 鈴木 市郎
 【電話番号】 03-3591-8550
【選任した代理人】
 【識別番号】 100078134
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 武 顕次郎
 【電話番号】 03-3591-8550
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 113584
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

CPU、メインメモリ、インタフェースを有するディスクコントローラと、バックアップ対象ボリューム、バックアップデータ格納用プールを有するディスク装置と、を備えたストレージ装置であって、

前記メインメモリには、前記バックアップ対象ボリュームの更新有無を管理する差分管理プログラムと、前記バックアップデータ格納用プールにバックアップデータを格納するディスク領域を割り当てるプール管理プログラムと、前記ディスク装置の各ボリュームの性能を管理する性能管理プログラムと、前記差分管理プログラムと前記プール管理プログラムと前記性能管理プログラムに指示を出してバックアップ制御の取り纏めを行うバックアップ制御プログラムと、が搭載され、

前記バックアップ制御プログラムは、前記性能管理プログラムによって算出されたりストア性能と、前記差分管理プログラムによってカウントされたバックアップ取得時点からの更新量と、に基づいて、ユーザ指定されたりリカバリ目標の目標時間内にリカバリ可能なバックアップ方式を選択する

ことを特徴とするストレージ装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記バックアップ方式として、フルバックアップ、差分バックアップ、増分バックアップの内のいずれかが選択されることを特徴とするストレージ装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 において、前記リカバリ目標の目標時間は、前記ストレージ装置に接続された管理コンソールのバックアップ設定プログラムによる設定画面で設定されることを特徴とするストレージ装置。

【請求項 4】

請求項 3 において、前記バックアップ設定プログラムによる設定画面は、時間、指定時間、更新量、世代数を含むリカバリポイント目標と、リカバリ時間目標と、からなることを特徴とするストレージ装置。

【請求項 5】

請求項 1 又は 2 において、前記リストア性能はライト性能とリード性能を読み取っていずれか低い方の性能を取ったものであり、リストア時の予測性能であることを特徴とするストレージ装置。

【請求項 6】

請求項 5 において、

フルバックアップからの更新量の累計を前記リストア時の予測性能で割ることにより増分バックアップ時のリストア予測時間を算出し、

前記算出されたりストア予測時間が前記リカバリ目標の目標時間内に収まるか否かを判定し、

前記目標時間内であれば、前記バックアップ対象ボリュームの更新部分を前記バックアップデータ格納プールにコピーし、増分バックアップを取得する

ことを特徴とするストレージ装置。

【請求項 7】

請求項 5 において、

フルバックアップからの更新量の累計を前記リストア時の予測性能で割ることにより増分バックアップ時のリストア予測時間を算出し、

前記算出されたりストア予測時間が前記リカバリ目標の目標時間内に収まるか否かを判定し、

前記目標時間内に収まらなければ、前記プール管理プログラムは、フルバックアップ基点の更新量を基に差分バックアップに必要な領域を割り当て直し、差分バックアップ時のリストア予測時間を再度算出し、

前記再度算出されたりストア予測時間が前記目標時間内であれば、前記バックアップ対

象ボリュームの更新部分を前記バックアップデータ格納プールの割り当てられた領域にコピーし、差分バックアップを取得する

ことを特徴とするストレージ装置。

【請求項 8】

請求項 5 において、

フルバックアップからの更新量の累計を前記リストア時の予測性能で割ることにより増分バックアップ時のリストア予測時間を算出し、

前記算出されたリストア予測時間が前記リカバリ目標の目標時間内に収まるか否かを判定し、

前記目標時間内に収まらなければ、前記プール管理プログラムは、フルバックアップ基点の更新量を基に差分バックアップに必要な領域を割り当て直し、差分バックアップ時のリストア予測時間を再度算出し、

前記再度算出されたリストア予測時間が前記目標時間内に収まらなければ、フルバックアップを作成する

ことを特徴とするストレージ装置。

【請求項 9】

CPU、メインメモリ、インタフェースを有するディスクコントローラと、バックアップ対象ボリュームを有するディスク装置と、を備えたストレージ装置であって、

前記ストレージ装置は、バックアップデータ格納先としてバックアップデータ格納用ボリュームを有するバックアップ用ストレージ装置とデータ転送路で接続され、

前記メインメモリには、前記バックアップ対象ボリュームの更新有無を管理する差分管理プログラムと、前記ディスク装置の各ボリュームの性能を管理する性能管理プログラムと、前記ストレージ装置と前記バックアップ用ストレージ装置の間でデータ転送を行うデータ転送プログラムと、前記バックアップデータ格納用ボリュームに関する管理を行うバックアップ先管理プログラムと、前記差分管理プログラムと前記性能管理プログラムと前記データ転送プログラムと前記バックアップ先管理プログラムに指示を出してバックアップ制御の取り纏めを行うバックアップ制御プログラムと、が搭載され、

前記バックアップ制御プログラムは、前記性能管理プログラムによって算出されたリストア性能と、前記差分管理プログラムによってカウントされたバックアップ取得時点からの更新量と、に基づいて、ユーザ指定されたリカバリ目標の目標時間内にリカバリ可能なバックアップ方式を選択する

ことを特徴とするストレージ装置。

【請求項 10】

請求項 9 において、前記バックアップ方式として、フルバックアップ、差分バックアップ、増分バックアップの内のいずれかが選択されることを特徴とするストレージ装置。

【請求項 11】

請求項 9 又は 10 において、前記リカバリ目標の目標時間は、前記ストレージ装置に接続された管理コンソールのバックアップ設定プログラムによる設定画面で設定されることを特徴とするストレージ装置。

【請求項 12】

請求項 11 において、前記バックアップ設定プログラムによる設定画面は、時間、指定時間、更新量、世代数を含むリカバリポイント目標と、リカバリ時間目標と、からなることを特徴とするストレージ装置。

【請求項 13】

請求項 9 又は 10 において、前記リストア性能はライト性能とリード性能を読み取っていずれか低い方の性能を取ったものであり、リストア時の予測性能であることを特徴とするストレージ装置。

【請求項 14】

請求項 9 又は 10 において、前記バックアップ先管理プログラムは、前記バックアップ用ストレージ装置のボリューム管理プログラムからバックアップデータ格納用ボリューム

を受け取ることによってバックアップデータの格納先を決定することを特徴とするストレージ装置。

【請求項 15】

CPU、メインメモリ、インタフェースを有するディスクコントローラと、バックアップ対象ボリュームを有するディスク装置と、を備えたストレージ装置であって、

前記ストレージ装置は、バックアップデータ格納先としてバックアップデータ格納用ボリュームを有するバックアップ用ストレージ装置とデータ転送路で接続され、

さらに、前記ストレージ装置は、ファイル単位のバックアップを管理するバックアップソフトとバックアップ設定プログラムとを有するバックアップサーバと接続され、

前記メインメモリには、前記バックアップ対象ボリュームの更新有無を管理する差分管理プログラムと、前記ディスク装置の各ボリュームの性能を管理する性能管理プログラムと、前記ストレージ装置と前記バックアップ用ストレージ装置の間でデータ転送を行うデータ転送プログラムと、前記バックアップデータ格納用ボリュームに関する管理を行うバックアップ先管理プログラムと、前記差分管理プログラムと前記性能管理プログラムと前記データ転送プログラムと前記バックアップ先管理プログラムに指示を出してバックアップ制御の取り纏めを行うバックアップ制御プログラムと、が搭載され、

前記バックアップ制御プログラムは、前記性能管理プログラムによって算出されたリストア性能と、前記差分管理プログラムによってカウントされたバックアップ取得時点からの更新量と、に基づいて、前記バックアップサーバのバックアップ設定プログラムによる設定画面で設定されたりカバリ目標の目標時間内にリカバリ可能なバックアップ方式を選択する

ことを特徴とするストレージ装置。

【請求項 16】

請求項 15 において、前記バックアップ方式として、フルバックアップ、差分バックアップ、増分バックアップの内のいずれかが選択されることを特徴とするストレージ装置。

【請求項 17】

請求項 15 において、前記バックアップ設定プログラムによる設定画面は、時間、指定時間、更新量、世代数を含むリカバリポイント目標と、リカバリ時間目標と、からなることを特徴とするストレージ装置。

【請求項 18】

請求項 15 又は 16 において、前記リストア性能はライト性能とリード性能を読み取っていずれか低い方の性能を取ったものであり、リストア時の予測性能であることを特徴とするストレージ装置。

【請求項 19】

CPU、メインメモリ、インタフェースを有するディスクコントローラと、バックアップ対象ボリューム、バックアップデータ格納用プールを有するディスク装置と、を備えたストレージ装置のバックアップ取得方法において、

前記メインメモリには、前記バックアップ対象ボリュームの更新有無を管理する差分管理プログラムと、前記バックアップデータ格納用プールにバックアップデータを格納するディスク領域を割り当てるプール管理プログラムと、前記ディスク装置の各ボリュームの性能を管理する性能管理プログラムと、前記差分管理プログラムと前記プール管理プログラムと前記性能管理プログラムに指示を出してバックアップ制御の取り纏めを行うバックアップ制御プログラムと、が搭載され、

前記差分管理プログラムが前回バックアップ取得時点からの更新量をカウントするステップと、

前記性能管理プログラムがライト性能とリード性能を読み取っていずれか低い方の性能を取りリストア時の予測性能とし、さらに、前記更新量を前記リストア時の予測性能で割ることでバックアップ時のリストア予測時間を算出するステップと、

前記算出されたリストア予測時間がユーザ指定されたりカバリ目標の目標時間内に収まるか否かを判定するステップと、

前記目標時間内にリカバリ可能なバックアップ方式を選択するステップと、からなることを特徴とするストレージ装置のバックアップ取得方法。

【請求項 2 0】

請求項 1 9 において、前記バックアップ方式として、フルバックアップ、差分バックアップ、増分バックアップの内のいずれかが選択されることを特徴とするストレージ装置のバックアップ取得方法。

【請求項 2 1】

請求項 1 9 又は 2 0 において、前記リカバリ目標の目標時間は、前記ストレージ装置に接続された管理コンソールのバックアップ設定プログラムによる設定画面で設定されることを特徴とするストレージ装置のバックアップ取得方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】ストレージ装置及びバックアップ取得方法

【技術分野】

【0001】

本発明はストレージ装置に関し、特に、ストレージ装置の構成とこのストレージ装置を用いたバックアップ取得方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、ストレージ装置に記録されたデータは、ストレージ装置の障害、ソフトウェアの欠陥、誤操作などによってデータを喪失した場合に、喪失したデータを回復できるように定期的に何らかのバックアップメディアにコピーして保存しておくダンプ採取、すなわちバックアップが必要である。

【0003】

従来技術では、バックアップサーバ上にバックアップソフトを配置し、ユーザはこのバックアップソフトを操作することで、バックアップ開始の契機を与えていた。バックアップ開始が指示されると、バックアップサーバはバックアップ対象であるストレージ装置内のデータを読み出し、テープ装置への記録を行っていた。障害等によりストレージ装置内の対象ボリュームが使用できなくなった場合は、テープ装置に記録されたバックアップデータを読み出し、ストレージ装置内のボリュームにデータをリストアすることで障害が発生する前の状態にリカバリしていた。

【0004】

バックアップの方式として、ボリューム全体のデータをバックアップするフルバックアップと、取得したフルバックアップを基点に、フルバックアップから更新されていない部分はバックアップせず、フルバックアップからの更新部分のみをバックアップする差分バックアップと、がある。また、フルバックアップ、差分バックアップに関わらず、前回バックアップした時点からの更新部分のみをバックアップする増分バックアップがある。

【0005】

フルバックアップは、ボリューム全体のデータをコピーしておくため、リカバリ時は取得したデータをそのままリストアすれば完全なボリュームができあがることになる。

【0006】

差分バックアップの場合は、まず、フルバックアップのデータをリストアし、さらに更新部分として取得した差分データをフルバックアップの上にコピーすることで、バックアップ取得時点のデータに戻す必要がある。増分バックアップの場合は、差分バックアップの場合と同様に、まず、フルバックアップのデータをリストアし、さらに取得した全世代の更新部分のデータを繰り返しコピーする必要がある。

【0007】

差分バックアップはフルバックアップを基点にデータを取得するため、フルバックアップに対して1回のコピーで済むが、増分バックアップはバックアップ取得時に、前回取得したバックアップからの更新部分のみをバックアップすることを繰り返すため、リストア時は取得した全世代の差分データを繰り返しコピーする必要がある。したがって、世代数や更新量が増加するとリストアにかかる時間も増加していくことになる。このように、バックアップ方式として、フルバックアップ、差分バックアップ並びに増分バックアップがあつて、前述したそれぞれの方式におけるデータリストアの手法は、本発明にも適用されるものである。

【0008】

また、大量に処理されるデータをバックアップする従来技術として、全データのバックアップとそれ以降の差分となる更新データのみのバックアップとを組み合わせで運用し、バックアップ取得後のリカバリ処理時間を短縮することが提案されている（例えば、特許文献1を参照）。この特許文献1には、更新データ量に基づいて、差分バックアップもしくはフルバックアップのいずれかのバックアップ方式を選択することが開示されている。

【特許文献1】特開平7-84728号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

テープ装置へのバックアップは低速であり、大容量化に伴いバックアップに多大な時間が必要であった。また、ディスク装置へのバックアップはバックアップソフトの対応が必要であり、OSの種類やバージョン、使用するバックアップソフトによっては対応できない場合があった。

【0010】

バックアップにおいては、どの時点までのデータを復旧するかを示すリカバリポイント目標と、どれだけの時間でデータを復旧できるかを示すリカバリ時間目標が最も重要であるが、これらの目標を達成するための具体的手段が従来技術では提供されていなかった。ユーザは、複雑なストレージ内部の詳細なボリューム構成、性能、アクセス頻度等を考慮してバックアップシステムを構築する必要があった。

【0011】

また、アクセス頻度、データの更新量等は、運用中に大幅に変化するため事前の予測が困難であり、最適なバックアップ方式をとることができなかった。予期していなかった更新量の増加により、リカバリ時間が大幅に増加してしまうという課題があった。さらに、複雑なバックアップシステムの構成を考慮しなければならないことに加えて、バックアップ方式の選択やバックアップ先の容量管理、バックアップのスケジューリング等を行わなければならない、ユーザへの負担が大きいという課題があった。

【0012】

また、上記の特許文献1によれば、全体バックアップを行うか差分バックアップを行うかは、現在の更新データの数を検出して、この更新データ数が基準値よりも大か小であるかによって、バックアップの方式を選択するものであり、リカバリの処理時間の観点でバックアップの方式を選択するという配慮は何等されていない。さらに、この引用文献1ではリカバリ処理時間の短縮について言及しているが、この短縮は、リカバリの際に不要なバックアップ先媒体を自動的に排除した読み込み処理を行うことで、読み込み処理の時間を短縮できることが開示されているに過ぎない。

【0013】

本発明の目的は、前述した従来技術の課題を解決し、大容量化に対応した高速なディスク装置へのバックアップを実施し、ユーザに負担をかけずに実際の運用に適したバックアップを容易に取得できるストレージ装置とバックアップ取得方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0014】

前記課題を解決するために、本発明は主として次のような構成を採用する。

CPU、メインメモリ、インタフェースを有するディスクコントローラと、バックアップ対象ボリューム、バックアップデータ格納用プールを有するディスク装置と、を備えたストレージ装置であって、

前記メインメモリには、前記バックアップ対象ボリュームの更新有無を管理する差分管理プログラムと、前記バックアップデータ格納用プールにバックアップデータを格納するディスク領域を割り当てるプール管理プログラムと、前記ディスク装置の各ボリュームの性能を管理する性能管理プログラムと、前記差分管理プログラムと前記プール管理プログラムと前記性能管理プログラムに指示を出してバックアップ制御の取り纏めを行うバックアップ制御プログラムと、が搭載され、

前記バックアップ制御プログラムは、前記性能管理プログラムによって算出されたりストア性能と、前記差分管理プログラムによってカウントされたバックアップ取得時点からの更新量と、に基づいて、ユーザ指定されたりリカバリ目標の目標時間内にリカバリ可能なバックアップ方式を選択する構成とする。

【0015】

また、CPU、メインメモリ、インタフェースを有するディスクコントローラと、バックアップ対象ボリュームを有するディスク装置と、を備えたストレージ装置であって、

前記ストレージ装置は、バックアップデータ格納先としてバックアップデータ格納用ボリュームを有するバックアップ用ストレージ装置とデータ転送路で接続され、

前記メインメモリには、前記バックアップ対象ボリュームの更新有無を管理する差分管理プログラムと、前記ディスク装置の各ボリュームの性能を管理する性能管理プログラムと、前記ストレージ装置と前記バックアップ用ストレージ装置の間でデータ転送を行うデータ転送プログラムと、前記バックアップデータ格納用ボリュームに関する管理を行うバックアップ先管理プログラムと、前記差分管理プログラムと前記性能管理プログラムと前記データ転送プログラムと前記バックアップ先管理プログラムに指示を出してバックアップ制御の取り纏めを行うバックアップ制御プログラムと、が搭載され、

前記バックアップ制御プログラムは、前記性能管理プログラムによって算出されたりリストア性能と、前記差分管理プログラムによってカウントされたバックアップ取得時点からの更新量と、に基づいて、ユーザ指定されたりリカバリ目標の目標時間内にリカバリ可能なバックアップ方式を選択する構成とする。

【0016】

また、CPU、メインメモリ、インタフェースを有するディスクコントローラと、バックアップ対象ボリュームを有するディスク装置と、を備えたストレージ装置であって、

前記ストレージ装置は、バックアップデータ格納先としてバックアップデータ格納用ボリュームを有するバックアップ用ストレージ装置とデータ転送路で接続され、

さらに、前記ストレージ装置は、ファイル単位のバックアップを管理するバックアップソフトとバックアップ設定プログラムとを有するバックアップサーバと接続され、

前記メインメモリには、前記バックアップ対象ボリュームの更新有無を管理する差分管理プログラムと、前記ディスク装置の各ボリュームの性能を管理する性能管理プログラムと、前記ストレージ装置と前記バックアップ用ストレージ装置の間でデータ転送を行うデータ転送プログラムと、前記バックアップデータ格納用ボリュームに関する管理を行うバックアップ先管理プログラムと、前記差分管理プログラムと前記性能管理プログラムと前記データ転送プログラムと前記バックアップ先管理プログラムに指示を出してバックアップ制御の取り纏めを行うバックアップ制御プログラムと、が搭載され、

前記バックアップ制御プログラムは、前記性能管理プログラムによって算出されたりリストア性能と、前記差分管理プログラムによってカウントされたバックアップ取得時点からの更新量と、に基づいて、前記バックアップサーバのバックアップ設定プログラムによる設定画面で設定されたりリカバリ目標の目標時間内にリカバリ可能なバックアップ方式を選択する構成とする。

【0017】

また、CPU、メインメモリ、インタフェースを有するディスクコントローラと、バックアップ対象ボリューム、バックアップデータ格納用プールを有するディスク装置と、を備えたストレージ装置のバックアップ取得方法において、

前記メインメモリには、前記バックアップ対象ボリュームの更新有無を管理する差分管理プログラムと、前記バックアップデータ格納用プールにバックアップデータを格納するディスク領域を割り当てるプール管理プログラムと、前記ディスク装置の各ボリュームの性能を管理する性能管理プログラムと、前記差分管理プログラムと前記プール管理プログラムと前記性能管理プログラムに指示を出してバックアップ制御の取り纏めを行うバックアップ制御プログラムと、が搭載され、

前記差分管理プログラムが前回バックアップ取得時点からの更新量をカウントするステップと、

前記性能管理プログラムがライト性能とリード性能を読み取っていずれか低い方の性能を取りリストア時の予測性能とし、さらに、前記更新量を前記リストア時の予測性能で割ることでバックアップ時のリストア予測時間を算出するステップと、

前記算出されたりリストア予測時間がユーザ指定されたりリカバリ目標の目標時間内に収ま

るか否かを判定するステップと、

前記目標時間内にリカバリ可能なバックアップ方式を選択するステップと、からなるバックアップ取得方法。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、ディスク装置からディスク装置への高速なバックアップを行なえるという効果がある。ストレージ装置が主体となってバックアップを取得できるため、使用するOSの種類やバージョンによらずバックアップを取得できるという効果がある。

【0019】

ユーザはリカバリ目標を指定するだけで容易にバックアップを取得できるという効果がある。

【0020】

また、バックアップに必要な管理をストレージ装置内で自動的行なうことにより、最適なバックアップ取得を可能にし、ユーザへの負担を軽減できるという効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

本発明の実施形態に係るストレージ装置及びバックアップ取得方法について、図1～図12を参照しながら以下詳細に説明する。図1は本発明の第1の実施形態に係るストレージ装置と管理コンソールの全体構成を示すブロック図である。図2は本実施形態に係るストレージ装置に接続された管理コンソールのバックアップ設定プログラムによるユーザ設定画面例を示す図である。図3は第1の実施形態に係るストレージ装置のバックアップ対象ボリュームの性能を管理する性能管理プログラムの内容を示す図である。図4は第1の実施形態に係るストレージ装置のバックアップ対象ボリュームの更新有無を管理する差分管理プログラムの内容を示す図である。

【0022】

また、図5は本発明の第1の実施形態におけるバックアップ初期設定のフローチャートを示す図である。図6は第1の実施形態に関するリカバリポイント目標において更新量が選択された場合のバックアップ開始契機のフローチャート示す図である。図7は第1の実施形態に関するバックアップ実行のフローチャート示す図である。

【0023】

また、図8は本発明の第2の実施形態に係るストレージ装置と管理コンソールの全体構成を示すブロック図である。図9は第2の実施形態におけるバックアップ初期設定のフローチャートを示す図である。図10は第2の実施形態に関するバックアップ実行のフローチャート示す図である。さらに、図11は本発明の第3の実施形態に係るストレージ装置とバックアップサーバの全体構成を示すブロック図である。図12は第3の実施形態に関するストレージ装置に接続されたバックアップサーバのバックアップソフトにおけるファイル情報を示す図である。

【0024】

「第1の実施形態」

図1は本発明の第1の実施形態の構成図であり、図1において、1はストレージ装置、2はストレージ装置の管理を行なう管理コンソール、3はストレージ装置1と管理コンソール2とを接続する通信路である。

【0025】

ストレージ装置1は、ディスクコントローラとディスク装置とからなり、ディスクコントローラは、各種の外部機器とのインタフェース(I/F)、CPU、キャッシュメモリ及びメインメモリを備えており、ディスク装置はバックアップ対象ボリューム12、バックアップデータ格納用プール13を備えている。また、ストレージ装置1のメインメモリにはバックアップ制御プログラム11を搭載しており、このバックアップ制御プログラム11が指定された情報に基づきバックアップ方式を選択し実行し、ストレージ装置1のバックアップ制御のとりまとめを行なう。バックアップデータ格納用プール13には、バック

クアップ対象ボリューム 12 からバックアップとして取得されたデータが格納される。バックアップ対象ボリューム 12 とバックアップデータ格納用プール 13 におけるボリュームは 1 つ以上の物理ディスクから構成される。

【0026】

バックアップ制御プログラム（又はバックアップ制御モジュール）11 は、ストレージ装置内のデータの二重化やコピー等を行なうコピープログラム 111 と、バックアップ対象ボリュームの更新有無を管理する差管理プログラム 112 と、バックアップ開始時刻やバックアップ／リストア時間を管理する時間管理プログラム 113 と、各ボリュームの性能を管理する性能管理プログラム 114 と、バックアップデータ格納用プール 13 へのボリューム割り当てや使用領域を管理するプール管理プログラム 115 と、を備えている。バックアップ制御プログラム 11 は、これらプログラムに指示を出し、バックアップ制御のとりまとめを行なうものである。

【0027】

管理コンソール 2 には、ストレージ装置 1 の各種設定を行なう管理プログラム 21 と、ストレージ装置 1 の各種設定のうち、バックアップに関する設定を行なうバックアップ設定プログラム 211 と、を備えている。本実施形態ではバックアップ設定プログラム 211 を管理コンソール 2 上に設置することとしたが、ストレージ装置 1 上や、ストレージ装置 1 にアクセスするホスト上に設置してもよい。

【0028】

図 2 にはバックアップ設定プログラム 211 のユーザ設定画面の一例を示す。バックアップ設定プログラム 211 は管理コンソール 2 上でユーザにより操作される。

【0029】

図 2 において、設定画面例ではリカバリポイント目標とリカバリ時間目標が設定され得る。リカバリポイント目標における設定項目は、例えば時間、指定時刻、更新量から選択でき、障害等により対象ボリュームが使用不可になった場合、どの時点までのデータがリストアされるべきかを表す。

【0030】

具体的に云えば、リカバリポイント目標における時間は、最大どのくらい前の時点でのデータがリストア（バックアップデータを用いたデータ回復）できればよいかを表し、ユーザは運用上許容できる時間間隔を入力する。また、リカバリポイント目標における指定時刻は、どの時刻でのデータがリストアされればよいかを表し、この時刻でバックアップが取得される。あらかじめ決められた時刻に毎日バックアップを取得する等の運用形態に有効であり、ユーザはバックアップを取得したい時刻を入力する。図 2 の例では PM 12 : 00 の時点のボリューム内容をバックアップすることを意味する。また、リカバリポイント目標における更新量は、どれだけのデータが更新されたらバックアップを取得するかを表す。ユーザは運用上許容できるデータ損失量を入力する。また、リカバリポイント目標における世代数は、バックアップを取得する世代数を表し、複数世代のバックアップを取得したい場合に用いる。図 2 の例では 1 つの対象ボリュームに対して 7 世代を保存しておくことになる。

【0031】

また、リカバリ時間目標における時間は、障害等により対象ボリュームが使用不可になった場合、データがリストアされボリュームにアクセスできるようになるまでの目標時間を表す。

【0032】

これらの設定はバックアップ対象ボリューム毎に行なう。複数ボリュームをグループ化し、一括で設定することとしても良い。簡便な入力でユーザはバックアップの設定を実施できる。なお、本実施形態で示した設定画面の表示や項目はこれに限定されるものではなく、ユーザが必要とするリカバリポイント目標とリカバリ時間目標のいずれか又は両方が設定できるものであれば良い。

【0033】

図 3 は性能管理プログラム 1 1 4 の一例である。1 1 4 1 は性能管理表であり、ディスク性能やボリューム性能を管理し、データを復旧する際のリストア性能を算出するために用いられる。性能管理表 1 1 4 1 には、内部的なボリューム ID である内部 L U N (L o g i c a l U n i t N o) 毎に、そのボリュームを形成するディスク構成と、そのディスク種別、ディスク容量、リード／ライト性能等、ボリュームの性能に関する情報が記載される。性能管理プログラム 1 1 4 はこれらのディスク構成とディスク性能等を用いてボリュームのリストア性能を算出する。これらの情報はあらかじめ構成毎の全パターンを登録しておいても良いし、ストレージ装置 1 内の性能モニタリングによって実際の性能情報を収集しても良い。

【 0 0 3 4 】

図 3 において、ディスク構成の欄で 2 D + 1 P と記されているのは、2 つのデータと 1 つのパリティのドライブということであり、ディスク種別の欄で F C は F i b r e C h a n n e l 規格のディスク、A T A は A T A t t a c h m e n t 規格のディスクである。

【 0 0 3 5 】

図 4 は第 1 の実施形態の差分管理プログラム 1 1 2 の一例である。1 1 2 1 は、バックアップ対象ボリューム 1 2 に対して更新があったかどうかを管理するために使用する差分管理表である。具体的には、ビットマップを用いてバックアップ対象ボリューム 1 2 への更新の有無を管理する。ビットマップの粒度は、例えばストライプサイズ等のあらかじめ決められたデータサイズに設定し、ボリューム容量分のビットを保持する。各ビットの初期値は 0 とし、ある時点を基準としてそれ以降に更新があった場合は 1 をセットする。これにより対象領域に更新があった場合は 1 が、更新がない場合は 0 が記述されることがわかる。本実施形態では 1 つの対象ボリュームに対して基準点の違いにより複数の差分管理表を用意する。なお、差分管理表 1 1 2 1 は、ビットマップを用いて記述する方法以外にも、例えば更新箇所のリストやポインタ等、様々な構造による表現方法が考えられ、それらを使用した場合も本発明の範囲に含まれることは明白である。

【 0 0 3 6 】

図 5 は第 1 の実施形態のバックアップ初期設定のフローチャートを示す図である。まず、ユーザがバックアップ対象ボリュームとそのリカバリ目標を設定する。リカバリ目標は図 2 に示したようにリカバリポイント目標とリカバリ時間目標のいずれか又は両方が設定される。また、バックアップデータを格納しておくディスクをストレージ装置 1 内の未使用ディスクから選択し、バックアップ格納用プールとして登録する。バックアップ格納用プールは、運用中に空き容量が少なくなった場合に後からディスクを追加してプール容量を増やすことも可能である (ステップ 5 0 1) 。

【 0 0 3 7 】

設定された情報は、バックアップ設定プログラム (バックアップ設定 P G M) 2 1 1 がストレージ装置 1 に通信路 3 を介して送信する (ステップ 5 0 2) 。情報を受信したバックアップ制御プログラム 1 1 は、リカバリポイント目標での指定に時間又は指定時刻の設定があるかを確認する。時間又は指定時刻の設定があればステップ 5 0 4 に進み、なければステップ 5 0 5 に進む。例えば、リカバリポイント目標で更新量が指定された場合には、時間の指定がないためステップ 5 0 5 に進むことになる (ステップ 5 0 3) 。

【 0 0 3 8 】

バックアップ制御プログラム 1 1 は、指定された時間情報を時間管理プログラム 1 1 3 にセットする。具体的には、リカバリポイント目標で時間が指定された場合、バックアップ取得間隔を指定された時間間隔にセットする。指定時刻が与えられた場合は、その時刻におけるデータのバックアップを取得するようにセットする。時間管理プログラム 1 1 3 は装置内時刻と与えられた時間情報とを管理しており、バックアップ取得の時刻が来るとバックアップ制御プログラム 1 1 にその旨を通知する (ステップ 5 0 4) 。

【 0 0 3 9 】

プール管理プログラム 1 1 5 はバックアップデータ格納用プール 1 3 にバックアップ対

象ボリューム 12 のバックアップ用に必要な領域を割り当てる。プール管理プログラム 115 はバックアップデータ格納用として登録されたディスクをバックアップデータ格納用プール 13 として管理しており、必要に応じて領域を割り当てて内部的なボリュームを作成する。初回のバックアップはボリューム全体をコピーするフルバックが必要なため、バックアップ対象ボリューム 12 と同容量のボリュームを準備作成することになる（ステップ 505）。

【0040】

割り当てられた領域のディスク構成やディスク種別等のボリューム情報を性能管理プログラム 114 に通知する。性能管理プログラム 114 は通知された情報を性能管理表 1141 に書き込み、割り当てられたボリュームの性能を管理する（ステップ 506）。

【0041】

必要な容量が確保されると、まず始めに、基点となるフルバックアップを取得するためにバックアップ制御プログラム 11 はコピープログラム 111 にコピー元ボリュームとコピー先ボリュームを指定し初期コピーを指示する。ここではバックアップ対象ボリューム 12 がコピー元ボリューム、ステップ 505 で新規作成されたボリュームがコピー先ボリュームとなる。コピープログラム 111 は指定されたボリュームに初期コピーを実施する。フルバックアップはボリューム全体のコピーが必要であり、一般的に多大な時間がかかる。

【0042】

そのため本実施形態ではバックアップ取得時刻にコピーを開始するのではなく、初期コピーとしてボリュームをあらかじめ二重化しておき、ある時点で 2 つのボリュームを分離することによりフルバックアップを取得する。初期コピー中の更新は 2 つのボリュームに二重書きされ、バックアップ取得中もバックアップ対象ボリューム 12 へのアクセスは継続できる。ボリュームを分離するタイミングは時間管理プログラム 113 により通知される。もちろんフルバックアップ取得の方法は、これに限定されない（ステップ 507）。

【0043】

以上のようにして、初期設定が完了し、基点となる第一世代目のフルバックアップが取得される。次回のフルバックアップに備えるため、第一世代目のフルバックアップが取得された時点で、ステップ 507 で示した方法と同様の方法でボリュームを二重化しておくことができる。また、あらかじめ第一世代目のフルバックアップ取得時にボリュームを 3 重化する等、複数のコピーボリュームを用意しておいてもよい。

【0044】

バックアップ開始のタイミングは前述したように時間管理プログラム 113 により通知されるが、リカバリポイント目標において更新量が選択された場合には、ステップ 504 の時間セットが行なわれないため、時間管理プログラム 113 による通知は行なわれない。

【0045】

次に、リカバリポイント目標において更新量が選択された場合のバックアップ開始契機について図 6 を用いて説明する。差分管理プログラム 112 は、差分管理表 1121 を用いて、前回のバックアップ取得時点からの更新量を常にカウントしている（ステップ 601）。差分管理プログラム 112 は、カウントされた更新量とリカバリポイント目標で設定された基準値との比較を行なう。更新量が設定された基準値に達していない場合は、ステップ 601 に戻る（ステップ 602）。

【0046】

更新量が設定された基準値に達した場合は、バックアップ制御プログラム 11 にバックアップ開始を通知する。この時点でのボリューム内容がバックアップされることになる（ステップ 603）。差分管理プログラム 112 は、次回バックアップのための新たな差分管理表 1121 を作成し、更新量のカウントを開始する。以上の処理が繰り返される（ステップ 604）。

【0047】

更新量をカウントしている際に、バックアップデータ格納用プール13の空き領域より更新量が超過した場合には、その旨を管理プログラム21に通知し、バックアップデータ格納用プール13にディスクを追加するように促すことができる。なお、リカバリポイント目標が設定されていない場合は、リカバリ時間目標を基に時間内にリストア可能な更新量を算出し、これを基準値とする。

【0048】

このように差分管理プログラム112が更新量を常に監視することにより、バックアップ開始のタイミングを通知する。

【0049】

次に、バックアップの実行について図7のフローチャートを参照して説明する。時間管理プログラム113は、セットされた時間情報を基にバックアップ制御プログラム11にバックアップ開始を通知する（ステップ701）。

【0050】

バックアップ制御プログラム11はバックアップ開始の通知を受けると、差分管理プログラム112に更新量を問い合わせ、差分管理プログラム112は、差分管理表1121を用いて前回バックアップ取得時点からの更新量、フルバックアップを基点とした場合の更新量、フルバックアップ時点からの更新量の累計をカウントする。このとき差分管理プログラム112は、これとは別の新たな差分管理表1121を作成しておき、次のバックアップに備える（ステップ702）。

【0051】

リカバリポイント目標で更新量が設定された場合等には、差分管理プログラム112によってバックアップ開始時点がすでに把握されており、更新量は常に一定であるため、ステップ701、ステップ702は省略できる。

【0052】

次に、プール管理プログラム115はバックアップデータ格納用プール13に今回の更新量分の領域を割り当てる。割り当てられた領域のディスク情報は性能管理プログラム114に通知される。バックアップ対象ボリューム12に対してすでに設定された世代数分を超えるバックアップが取得されている場合は、プール管理プログラム113は、最も古い世代のバックアップを無効とし、不要になった領域を開放することができる。バックアップデータ格納用プール13の空き領域が不足し十分な領域を割り当てることができない場合は、その旨を管理プログラム21に通知する（ステップ703）。

【0053】

性能管理プログラム114は、性能管理表1141から前回フルバックアップを取得したボリュームのライト性能と割り当てられた領域のリード性能を読みとり、いずれか低いほうの性能をリストア時の予測性能とする。カウントされたフルバックアップからの更新量の累計をリストア時の予測性能で割ることにより増分バックアップ時のリストア予測時間を算出する。例えば、更新量の累計が600GBの場合、高速ボリュームでリストア時の予測性能が100MB/sである場合はリストア予測時間が100分となり、低速ボリュームでリストア時の予測性能が20MB/sである場合はリストア予測時間は50分となる（ステップ704）。

【0054】

算出されたりストア予測時間がリカバリ時間目標で設定された時間内に収まるかどうかを判定する（ステップ705）。

【0055】

目標時間内にリカバリ可能であれば、コピープログラム111は、バックアップ対象ボリューム12の更新部分を前述のプール管理プログラム113によって割り当てられた領域にコピーし、増分バックアップを取得する。バックアップ中にコピー対象領域への更新があった場合は、対象領域をコピーした後に更新データを受領することにより、データの整合性を保つとともにバックアップ対象ボリューム12へのアクセスを継続できる（ステ

ップ706)。

【0056】

判定の結果、目標時間内にリカバリできない場合は、プール管理プログラム113はカウントされたフルバックアップ基点の更新量を基に、差分バックアップに必要な領域を割り当てなおす。なお、バックアップデータ格納用プール13にステップ703で割り当てた領域よりも高速なボリュームが存在する場合は、プール管理プログラム113は増分バックアップ用に高速なボリューム内の領域を割り当てなおすためにステップ703に戻ることもできる(ステップ708)。

【0057】

性能管理プログラム114は、ステップ704と同様に性能管理表1141から前回フルバックアップを取得したボリュームのライト性能と差分バックアップ用に割り当てられた領域のリード性能を読みとり、低いほうの性能をリストア時の予測性能とする。フルバックアップを基点とした更新量をリストア時の予測性能で割ることにより差分バックアップ時のリストア予測時間を算出する(ステップ709)。

【0058】

算出された差分バックアップ時のリストア予測時間がリカバリ時間目標で設定された時間内に収まるかどうかを判定する(ステップ710)。

【0059】

目標時間内にリカバリ可能であれば、コピープログラム111は、差分管理プログラム112によって示されたフルバックアップ基点の更新部分を前述のプール管理プログラム113によって割り当てられた領域にコピーし、差分バックアップを取得する(ステップ711)。

判定の結果、目標時間内にリカバリできない場合は、リストア時にボリューム切り替えのみで済むようにフルバックアップを作成する。なお、バックアップデータ格納用プール13にステップ708で割り当てた領域よりも高速なボリュームが存在する場合は、プール管理プログラム113は差分バックアップ用に高速なボリューム内の領域を割り当てなおすためにステップ708に戻ることもできる。

【0060】

フルバックアップは、あらかじめ二重化しておいたバックアップ対象ボリューム12を分離することによって取得する。また、次回のフルバックアップに備えるため、プール管理プログラム11が新たな領域を用意し、コピープログラム111がボリュームの初期コピーを開始しボリュームを二重化しておくことができる。あらかじめボリュームを二重化していない場合は、プール管理プログラム11がフルバックアップ用の領域を割り当て、コピープログラム111は、割り当てられた領域にフルバックアップを作成する。このとき、バックアップ対象ボリューム12への負荷を最小限に抑えるため、まず更新部分のみをバックアップ対象ボリューム12からコピーし、残りの更新されていないデータは前回のフルバックアップボリューム又は差分バックアップ領域から必要データをコピーする(ステップ713)。以上のようにして、更新量に応じて自動的にバックアップ方式を決定し実行することができる。

【0061】

以上のように、第1の実施形態によれば、ディスク装置からディスク装置への高速なバックアップが可能である。リカバリポイント目標とリカバリ時間目標の設定をユーザが行なえるようにすることで実運用に適したバックアップ取得を可能とする。ボリューム構成、性能管理、更新量の管理をストレージ装置内で自動的に行なうことにより、ユーザへの負担を軽減することができる。

【0062】

「第2の実施形態」

図8は第2の実施形態の構成を示す図であり、この構成における第1の実施形態の構成との相違点は、ストレージ装置1上に、コピープログラムの代わりに、ストレージ装置間でデータ転送を行なうデータ転送プログラム118を備えたことと、プール管理プログラ

ムの代わりに、バックアップ用ストレージ装置のボリュームに関する管理を行なうバックアップ先管理プログラム 116 を備えたことである。また、第 2 の実施形態では、バックアップデータ格納先として、データ転送路 5 を介してストレージ装置 1 とは離れた位置にバックアップ用ストレージ装置 4 を備えている。

【0063】

ストレージ装置 1 とバックアップ用ストレージ装置 4 を接続するデータ転送路 5 は、例えば、Fibre Channel、SCSI、Ethernet（登録商標）、Infiniband 等が用いられ、データ転送が行なわれる。冗長性を持たせるために複数の転送路を接続してもよいし、ハブ、スイッチ、ルータ、プロトコル変換器などを介して接続してもよく、接続形態やプロトコルは問わない。

【0064】

バックアップ用ストレージ装置 4 において、14 はバックアップデータを格納するバックアップデータ格納用ボリューム、117 はバックアップ用ストレージ装置内のボリュームを管理するボリューム管理プログラムである。

【0065】

また、第 2 の実施形態では性能管理プログラム 114 をストレージ装置 1 に置いているが、バックアップ用ストレージ装置 4 にも設置してもよい。この場合、バックアップ用ストレージ装置 4 に設置された性能管理プログラム 114 が、バックアップデータ格納用ボリューム 14 の性能を管理し、ストレージ装置 1 上のバックアップ制御プログラム 11 に通知することになる。また、ストレージ装置 1 と同等の機能を有する装置をバックアップ用ストレージ装置 4 として使用し、互いに連携するようにしてもよい。

【0066】

図 9 は第 2 の実施形態におけるバックアップ初期設定を示すフローチャートである。まず、ユーザがバックアップ対象ボリュームとそのリカバリ目標を設定する。リカバリ目標は第 1 の実施形態と同様に、リカバリポイント目標とリカバリ時間目標のいずれか又は両方が設定される。また、バックアップデータを格納しておくバックアップ用ストレージ装置 4 の装置 ID を登録しておくことにより、複数のバックアップ用ストレージ装置 4 が接続された場合にも対象となる装置を識別できる（ステップ 901）。ステップ 902 からステップ 904 は第 1 の実施形態と同様であり、そのため、これらのステップ 902、903、904 の説明を省略する。

【0067】

次に、バックアップ先管理プログラム 116 はボリューム管理プログラム 117 にボリューム情報を問い合わせる。このとき、バックアップ先管理プログラム 116 はフルバックアップに必要な容量をボリューム管理プログラム 117 に通知し、ボリューム管理プログラム 117 はその容量の LU（Logical Unit：論理ボリューム）を作成するようにしておけば、ボリューム容量不一致による無駄な領域を出さずに済む。ボリューム管理プログラム 117 は作成された LU とその他の使用可能な LU やディスクに関する情報を通知すればよい。これらの情報には、ボリュームを識別するための LUN（論理ボリューム No）やそのディスク種別及び構成等があり、必要領域の割り当てやリストア性能の算出に用いられる。バックアップ用ストレージ装置 4 が性能モニタリングの機能を有する場合には、直接ボリュームの性能情報を送信しても良い（ステップ 905）。

【0068】

バックアップ先管理プログラム 116 は受け取ったボリュームの情報を管理し、そのボリューム群の中から適切なボリュームをバックアップデータ格納用ボリューム 14 として初回フルバックアップ用に割り当てる（ステップ 906）。割り当てられた領域のディスク構成やディスク種別等のボリューム情報を性能管理プログラム 114 に通知する。性能管理プログラム 114 は通知された情報を性能管理表 1141 に書き込み、割り当てられたボリュームの性能を管理する（ステップ 907）。

【0069】

データ転送プログラム 118 は指定されたボリュームに初回フルバックアップを実施す

る。第 1 の実施形態と同様に、初期コピーとしてストレージ装置間でボリュームをあらかじめ二重化しておき、ある時点で 2 つのボリュームを分離することによりフルバックアップを取得することができる。もちろんフルバックアップの方法はこれに限定されない（ステップ 9 0 8）。

【 0 0 7 0 】

以上のようにして、初期設定が完了し、基点となる第一世代目のフルバックアップが取得される。第 1 の実施形態と同様に、次回のフルバックアップに備えるため、第一世代目のフルバックアップが取得された時点で、ストレージ装置間でボリュームを二重化して準備しておくことができる。また、あらかじめボリュームを 3 重化する等、複数のコピーボリュームを用意しておいても良い。

【 0 0 7 1 】

次に、第 2 の実施形態のバックアップの実行について図 1 0 のフローチャートを参照して説明する。ステップ 1 0 0 1、ステップ 1 0 0 2 は第 1 の実施形態と同様であり、そのため説明を省略する。なお、第 2 の実施形態においてもリカバリポイント目標で更新量が設定された場合には、第 1 の実施形態と同様にステップ 1 0 0 1、ステップ 1 0 0 2 は省略できる。

【 0 0 7 2 】

次に、バックアップ先管理プログラム 1 1 6 は初期設定で通知されたボリューム情報を基に、使用可能な領域の中からカウントされた今回の更新量分の領域を割り当てる。バックアップ対象ボリューム 1 2 に対してすでに設定された世代数分を超えるバックアップが取得されている場合は、バックアップ先管理プログラム 1 1 6 は、最も古い世代のバックアップを無効とし、不要になった領域を次回以降のバックアップに使用することができる。バックアップデータ格納用ボリューム 1 4 の空き領域が不足し十分な領域を割り当てることができない場合は、その旨を管理コンソール 2 の管理プログラム 2 1 に通知する。管理プログラム 2 1 への通知とともにボリューム管理プログラム 1 1 7 にも通知し、新たな領域を要求するようにしてもよい（ステップ 1 0 0 3）。

【 0 0 7 3 】

性能管理プログラム 1 1 4 は、第 1 の実施形態と同様に、性能管理表 1 1 4 1 から前回フルバックアップを取得したボリュームのライト性能と差分バックアップ用に割り当てられた領域の性能からリード性能を読みとり、低いほうの性能をリストア時の予測性能とする。カウントされたフルバックアップからの更新量の累計をリストア時の予測性能で割ることにより増分バックアップ時のリストア予測時間を算出する（ステップ 1 0 0 4）。

【 0 0 7 4 】

算出されたリストア予測時間がリカバリ時間目標で設定された時間内に収まるかどうかを判定する（ステップ 1 0 0 5）。目標時間内にリカバリ可能であれば、データ転送プログラム 1 1 8 は、バックアップ対象ボリューム 1 2 の更新部分を前述のバックアップ先管理プログラム 1 1 6 によって割り当てられた領域にデータを転送し、増分バックアップを取得する。第 1 の実施形態と同様に、バックアップ中にコピー対象領域への更新があった場合は、対象領域をバックアップ用ストレージ装置 4 に転送した後に更新データを受領することでアクセスを継続できる（ステップ 1 0 0 6）。

【 0 0 7 5 】

判定の結果、目標時間内にリカバリできない場合は、バックアップ先管理プログラム 1 1 6 はカウントされたフルバックアップ基点の更新量を基に、差分バックアップに必要な領域を割り当てなおす。なお、第 1 の実施形態と同様に、バックアップデータ格納用ボリューム 1 4 にステップ 1 0 0 3 で割り当てた領域よりも高速なボリュームが存在する場合は、バックアップ先管理プログラム 1 1 6 は増分バックアップ用に高速なボリューム領域を割り当てなおすためにステップ 1 0 0 3 に戻ることもできる（ステップ 1 0 0 8）。

【 0 0 7 6 】

性能管理プログラム 1 1 4 は、ステップ 1 0 0 4 と同様に性能管理表 1 1 4 1 から前回フルバックアップを取得したボリュームのライト性能と差分バックアップ用に割り当てら

れた領域のリード性能を読みとり、低いほうの性能をリストア時の予測性能とする。フルバックアップを基点とした更新量をリストア時の予測性能で割ることにより差分バックアップ時のリストア予測時間を算出する（ステップ1009）。算出された差分バックアップ時のリストア予測時間がリカバリ時間目標で設定された時間内に収まるかどうかを判定する（ステップ1010）。

【0077】

目標時間内にリカバリ可能であれば、データ転送プログラム118は、差分管理プログラム112によって示されたフルバックアップ基点の更新部分を前述のバックアップ先管理プログラム116によって割り当てられた領域に転送し、差分バックアップを取得する（ステップ1011）。

判定の結果、目標時間内にリカバリできない場合は、リストア時にボリューム切り替えのみで済むようにフルバックアップを作成する。なお、第1の実施形態と同様に、バックアップデータ格納用プール14にステップ1008で割り当てた領域よりも高速なボリュームが存在する場合は、バックアップ先管理プログラム116は差分バックアップ用に高速なボリューム領域を割り当てなおすためにステップ1008に戻ることもできる。

【0078】

第1の実施形態と同様に、フルバックアップはあらかじめ二重化しておいたバックアップ対象ボリューム12を分離することによって取得する。また、次のフルバックアップに備えるためバックアップ先管理プログラム116が新たな領域を用意し、データ転送プログラム118が装置間でボリュームの初期コピーを開始しボリュームを二重化しておくことができる。あらかじめ二重化していない場合は、バックアップ先管理プログラム116がフルバックアップ用の領域を割り当て、データ転送プログラム118は、割り当てられた領域にフルバックアップ用のデータを転送することによりフルバックアップを取得する。

【0079】

バックアップ用ストレージ装置4がコピープログラムを有する場合には、データ転送プログラム118が更新部分のみを送信し、第1の実施形態と同様に、残りの更新されていないデータはコピープログラムが前回のフルバックアップボリューム又は差分バックアップ領域から必要データをコピーすることができる（ステップ1013）。

【0080】

以上のようにして、バックアップ先管理プログラム116がバックアップ用ストレージ装置4のボリューム管理プログラム117からバックアップデータ格納用ボリューム14の情報を受け取ることにより、バックアップデータの格納先を決定する。

【0081】

以上のように第2の実施形態によれば、第1の実施形態の効果に加えて、バックアップ用ストレージ装置が遠隔にある場合にもバックアップの取得が可能であり、災害や事故によりストレージ装置全体が破壊された場合にも遠隔地に保存されたバックアップを用いてデータの復旧が可能である。

【0082】

「第3の実施形態」

図11は第3の実施形態の構成を示す図であり、この構成における第2の実施形態の構成との相違点は、管理コンソール2の代わりに、ストレージ装置1にバックアップサーバ6を接続したことである。

【0083】

バックアップサーバ6にはファイル単位のバックアップを管理するバックアップソフト61と、バックアップ設定プログラム211と、を備える。第3の実施形態ではストレージ装置1とバックアップ用ストレージ装置4を別装置としたが、第1の実施形態のようにストレージ装置1内にバックアップデータ格納用プール13を備えた構成としてもよい。

【0084】

第1及び第2の実施形態ではストレージ装置のみでバックアップを実施していたため

リユーム単位のバックアップを取得していたが、第3実施形態ではバックアップサーバ6を接続し、バックアップ設定プログラム211とバックアップソフト61が連携することによりファイル単位のバックアップを可能にする。

【0085】

バックアップソフト61ではファイル又はディレクトリをグループ化し、ファイルグループ毎にリカバリ目標の指定を行なう。リカバリ目標の指定は図2に示した方法により、バックアップ設定プログラム211を用いて同様に指定できる。バックアップ設定プログラム211は、ファイルグループ毎のリカバリ目標の設定情報と、ファイル構成とその格納位置に関する情報をストレージ装置1に通知する。

【0086】

ファイル情報の一例を図12に示す。バックアップソフト61はファイルグループを管理するためファイルリスト611を作成する。ファイルリスト611には、ファイルグループを識別するファイルグループナンバー、ファイルを識別するファイルナンバーが記載される。それぞれのファイル毎に、ストレージ装置1内のアドレスを示すLU (Logical Unit)、LBA (Logical Block Address) と、データサイズを示すブロック数と、を記載する。バックアップ設定プログラム211は、ファイルリスト611をストレージ装置1に転送することにより、対象ファイルの位置及びサイズをストレージ装置1に通知することができる。

【0087】

ストレージ装置1は受け取ったファイル情報を基に、ファイルグループ毎に差分管理表1121を作成し、差分管理を行なうことによりファイル単位のバックアップを取得することができる。バックアップ処理に関しては、第1及び第2の実施形態と同様である。

【0088】

このように、バックアップ設定プログラム211とバックアップソフト61が連携し、ファイル情報をストレージ装置1に通知することによりファイル単位のバックアップを取得することができる。

【0089】

以上説明したように、本発明の実施形態の特徴は、指定された情報に基づいてバックアップ方式を選択して実行し、バックアップ制御の取り纏めを行うバックアップ制御プログラムをストレージ装置に備え、ストレージ装置の管理を行う管理コンソール上にバックアップ設定プログラムを備えていることにある。具体的には、バックアップ制御プログラムは、バックアップ対象ボリュームの更新有無を管理する差分管理プログラム、バックアップデータを格納しておくディスク領域を管理するプール管理プログラム、ストレージ装置内のボリュームの性能を管理する性能管理プログラム、を有し、また、バックアップ設定プログラムは、ユーザがリカバリ目標を指定できるインタフェースを持ち、簡便な設定でバックアップの取得を可能にするものである。

【0090】

そして、バックアップ設定プログラムで指定されたりカバリ目標に基づき、バックアップ制御プログラムは最適なバックアップ方式の選択を行なう。差分管理プログラムがバックアップ取得時点での更新量を管理し、プール管理プログラムは必要なディスク領域を割り当てる。性能管理プログラムは対象となるボリュームのリストア性能を算出し、バックアップ制御プログラムは算出されたりストア性能と更新量を基に指定されたりカバリ時間内にリストア可能なバックアップ方式を選択する。

【0091】

本発明が上述したような特徴を備えることによって、ボリューム構成、性能管理、更新量の管理をストレージ装置内で自動的に行なうことができ、ディスク装置からディスク装置への最適なバックアップ取得を可能にし、ユーザへの負担を軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0092】

【図1】 本発明の第1の実施形態に係るストレージ装置と管理コンソールの全体構成

を示すブロック図である。

【図 2】第 1 の実施形態に係るストレージ装置に接続された管理コンソールのバックアップ設定プログラムによるユーザ設定画面例を示す図である。

【図 3】第 1 の実施形態に係るストレージ装置のバックアップ対象ボリュームの性能を管理する性能管理プログラムの内容を示す図である。

【図 4】第 1 の実施形態に係るストレージ装置のバックアップ対象ボリュームの更新有無を管理する差分管理プログラムの内容を示す図である。

【図 5】第 1 の実施形態におけるバックアップ初期設定のフローチャートを示す図である。

【図 6】第 1 の実施形態に関するリカバリポイント目標において更新量が選択された場合のバックアップ開始契機のフローチャート示す図である。

【図 7】第 1 の実施形態に関するバックアップ実行のフローチャート示す図である。

【図 8】本発明の第 2 の実施形態に係るストレージ装置と管理コンソールの全体構成を示すブロック図である。

【図 9】第 2 の実施形態におけるバックアップ初期設定のフローチャートを示す図である。

【図 10】第 2 の実施形態に関するバックアップ実行のフローチャート示す図である。

【図 11】本発明の第 3 の実施形態に係るストレージ装置とバックアップサーバの全体構成を示すブロック図である。

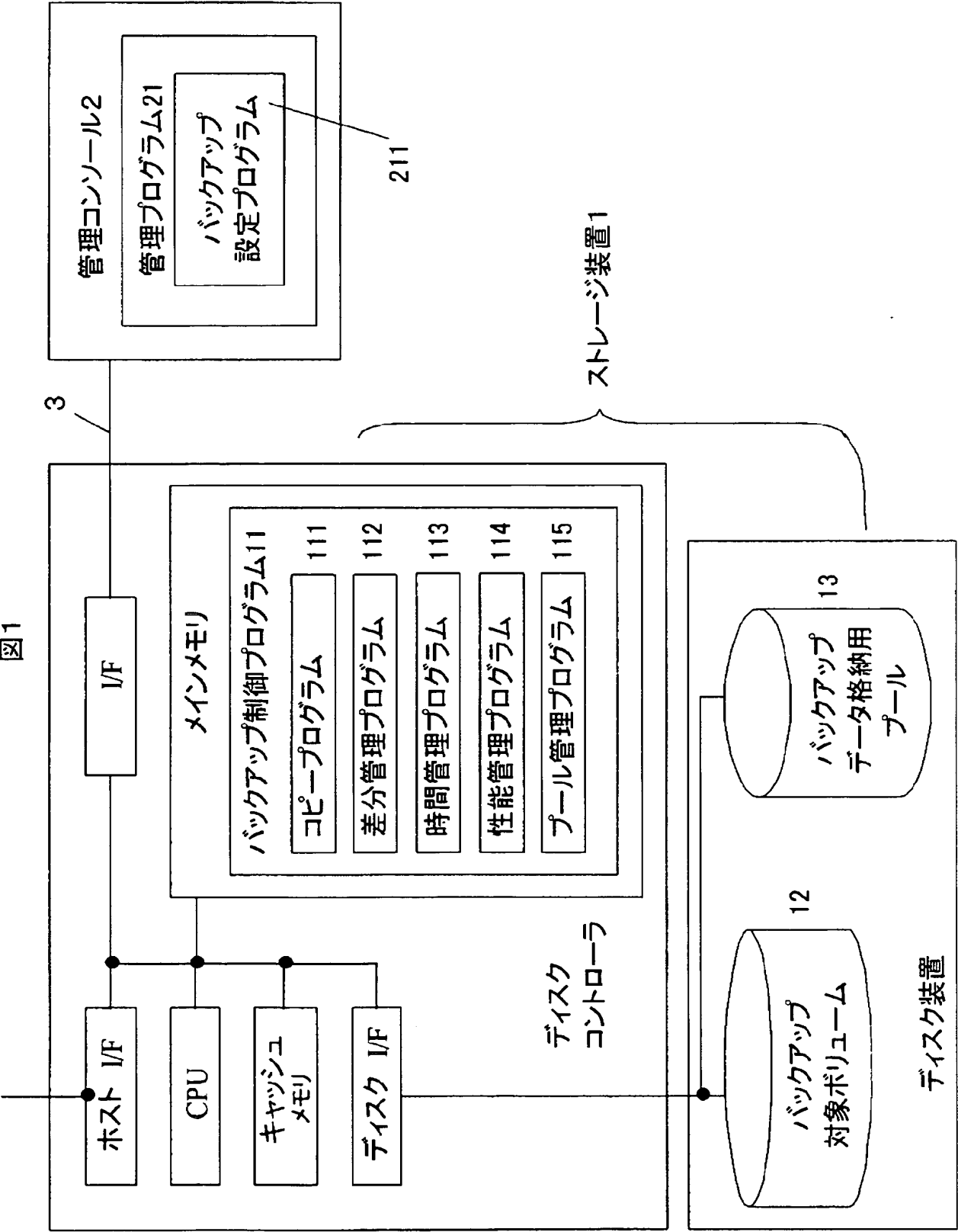
【図 12】第 3 の実施形態に関するストレージ装置に接続されたバックアップサーバのバックアップソフトにおけるファイル情報を示す図である。

【符号の説明】

【0093】

- 1 ストレージ装置
- 11 バックアップ制御プログラム
- 111 コピープログラム
- 112 差分管理プログラム
- 113 時間管理プログラム
- 114 性能管理プログラム
- 115 プール管理プログラム
- 116 バックアップ先管理プログラム
- 117 ボリューム管理プログラム
- 118 データ転送プログラム
- 12 バックアップ対象ボリューム
- 13 バックアップデータ格納用プール
- 14 バックアップデータ格納用ボリューム
- 2 管理コンソール
- 21 管理プログラム
- 211 バックアップ設定プログラム
- 3 通信路
- 4 バックアップ用ストレージ装置
- 5 データ転送路
- 6 バックアップサーバ
- 61 バックアップソフト
- 611 ファイルリスト

【書類名】 図面
【図 1】



【図 2】

図2
ユーザ設定画面例

リカバリポイント目標

☐ 時間

☒ 指定時刻 世代数

☐ 更新量

リカバリ時間目標

0123....

時間

【図 3】

図3

性能管理PGM

性能管理表

内部LUN	0	1
ディスク構成	2D+1P	3D+2P
ディスク種別	FC	ATA
ディスク容量	144GB	180GB
リード性能	50M	30M
ライト性能	70M	30M
⋮	⋮	⋮	

【図 4】

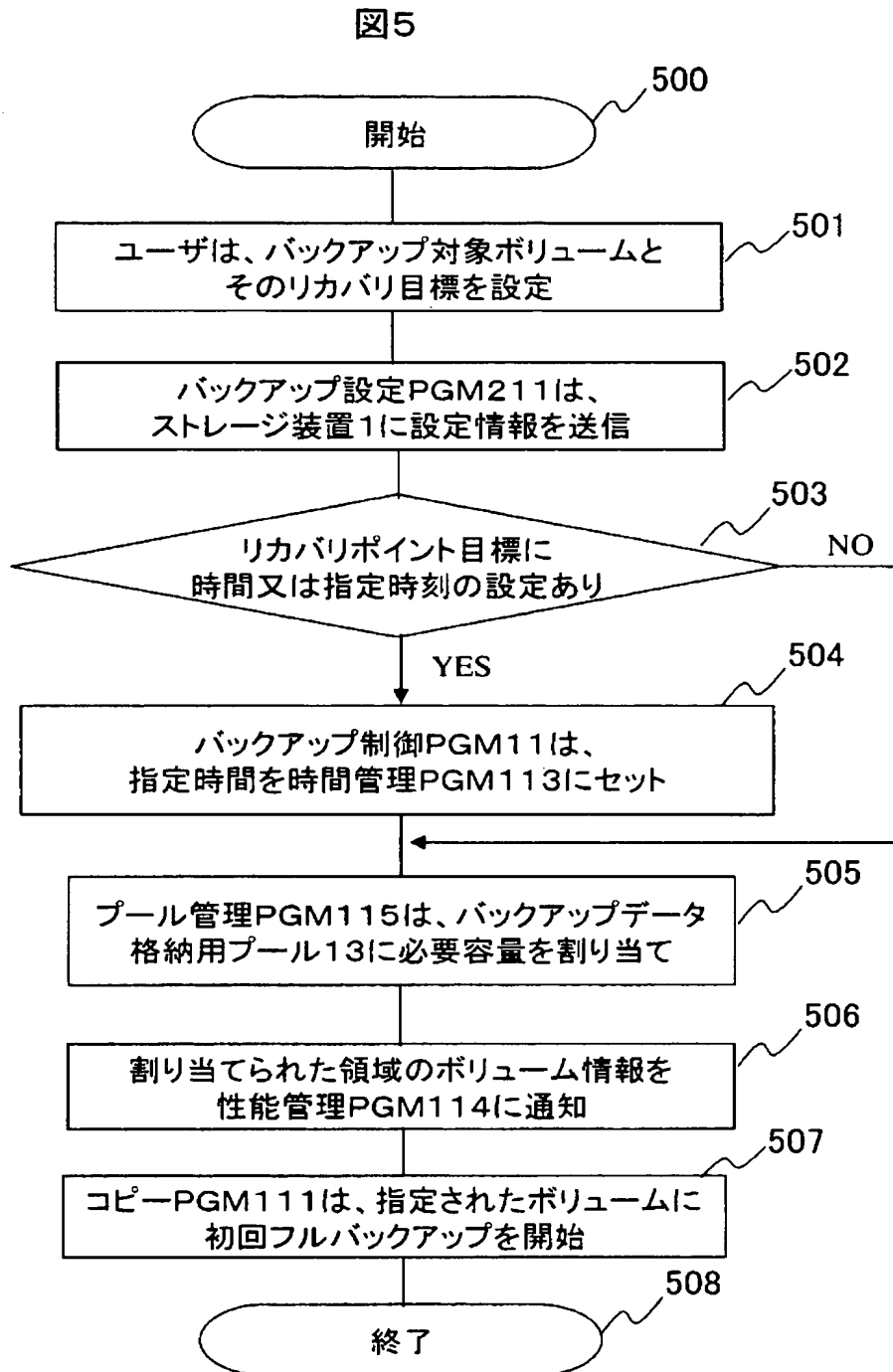
図4

差分管理PGM 1121

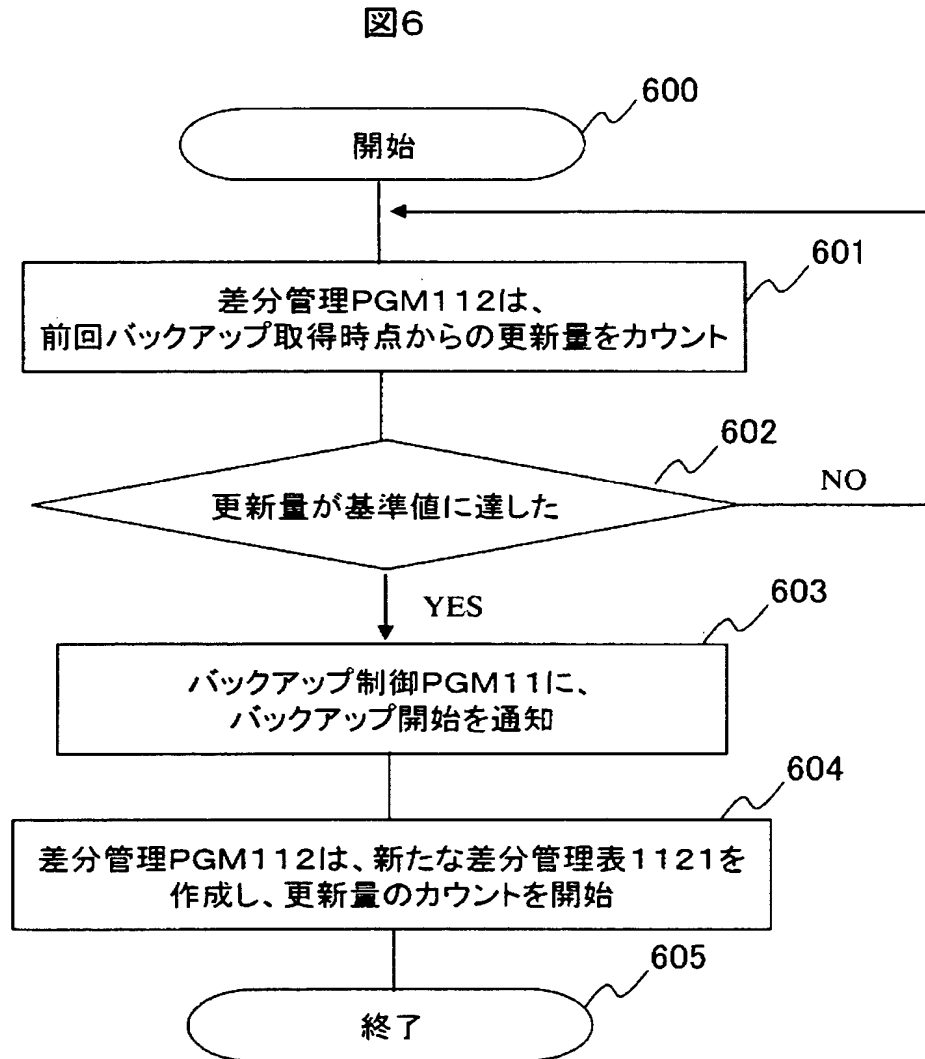
差分管理表 112					
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0
⋮					

....

【図 5】

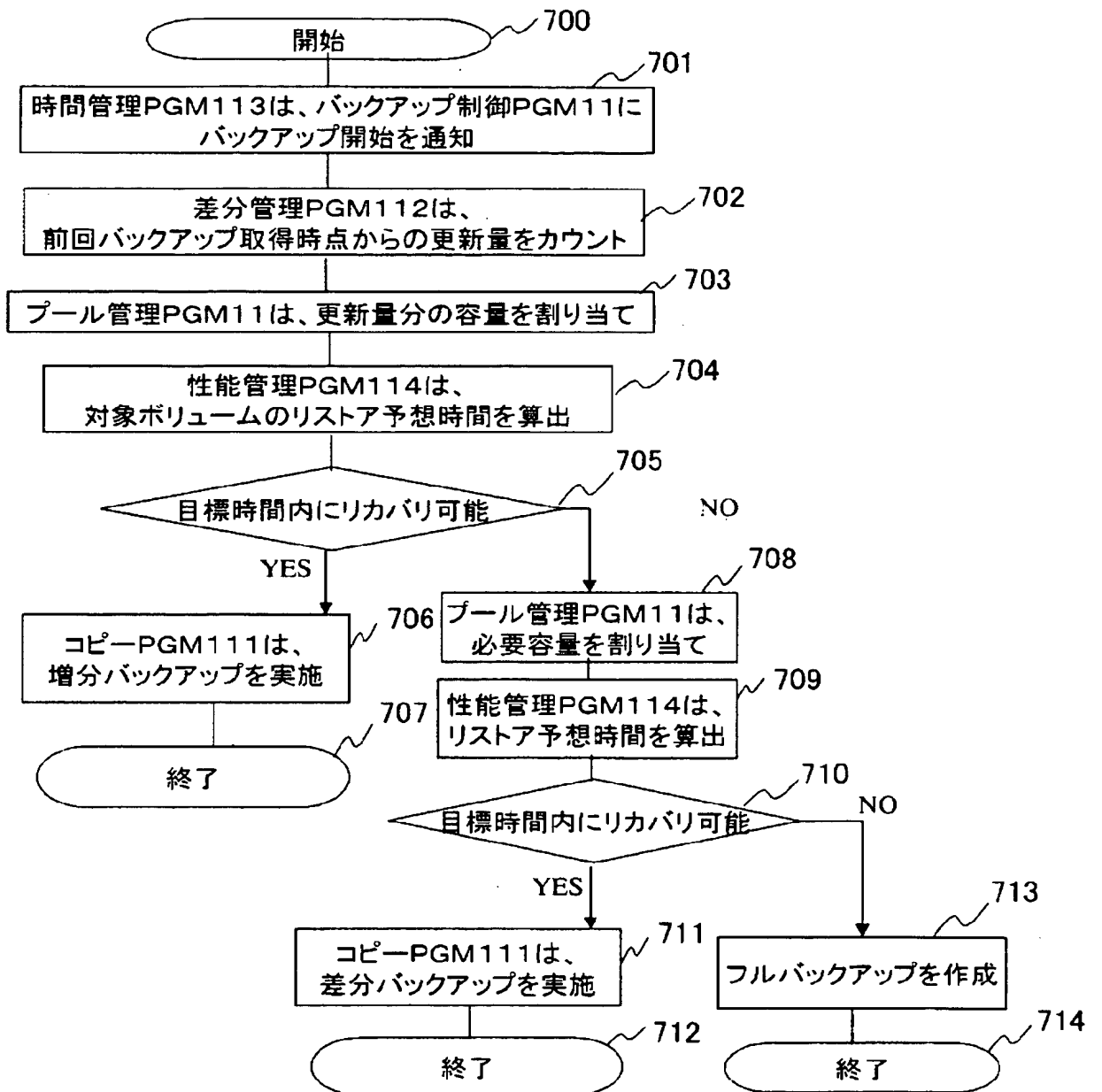


【図 6】

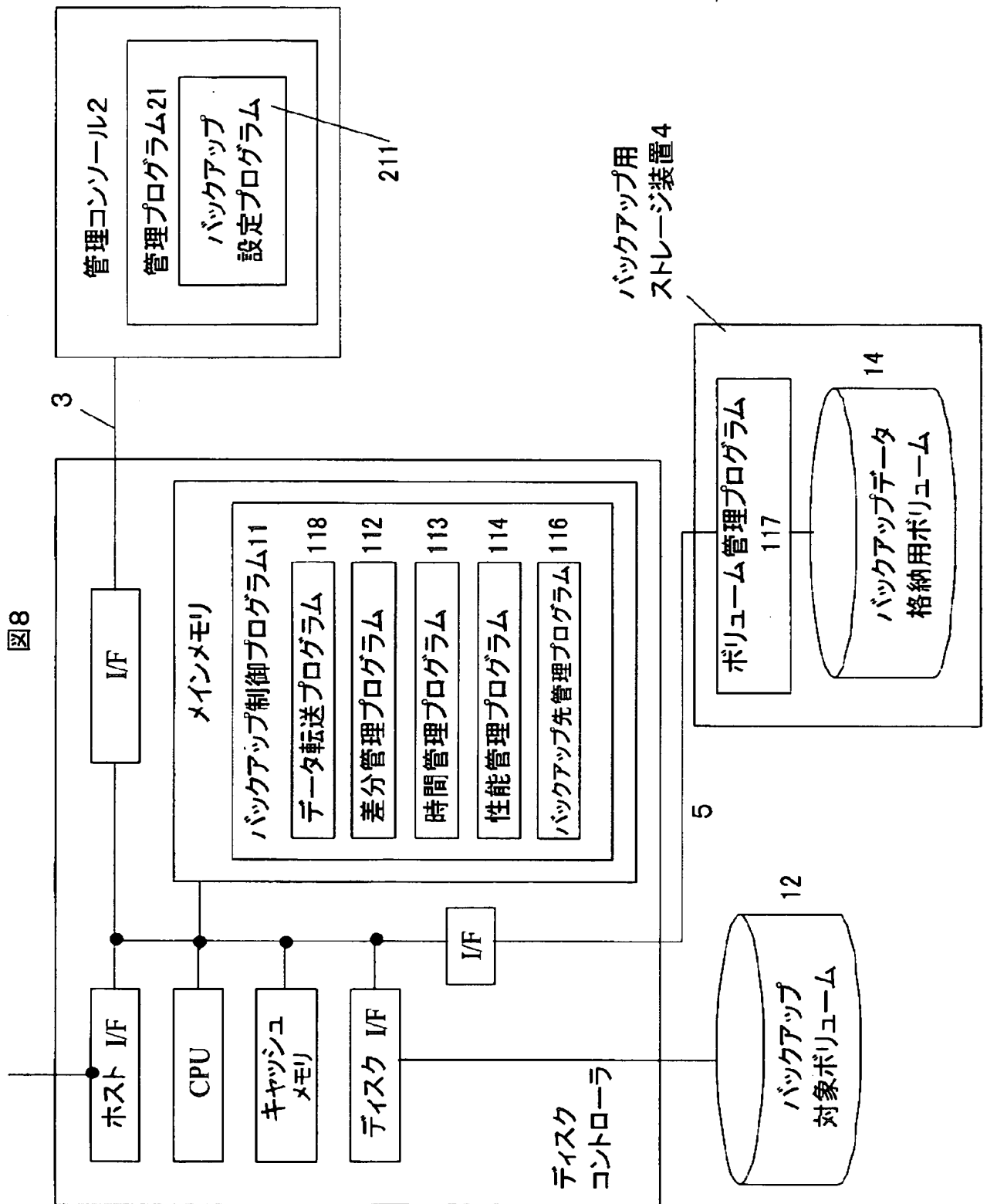


【図 7】

図 7

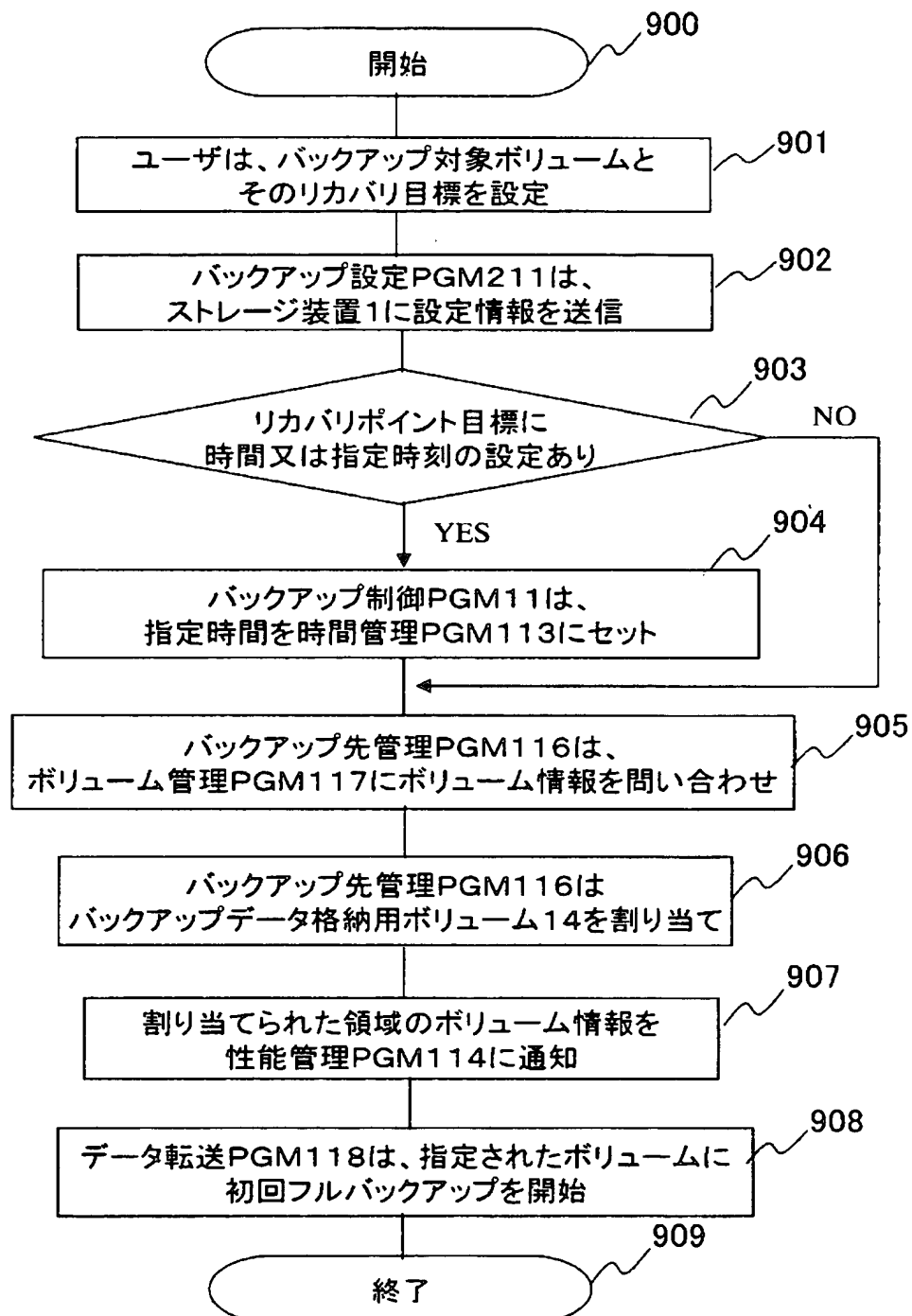


【図 8】

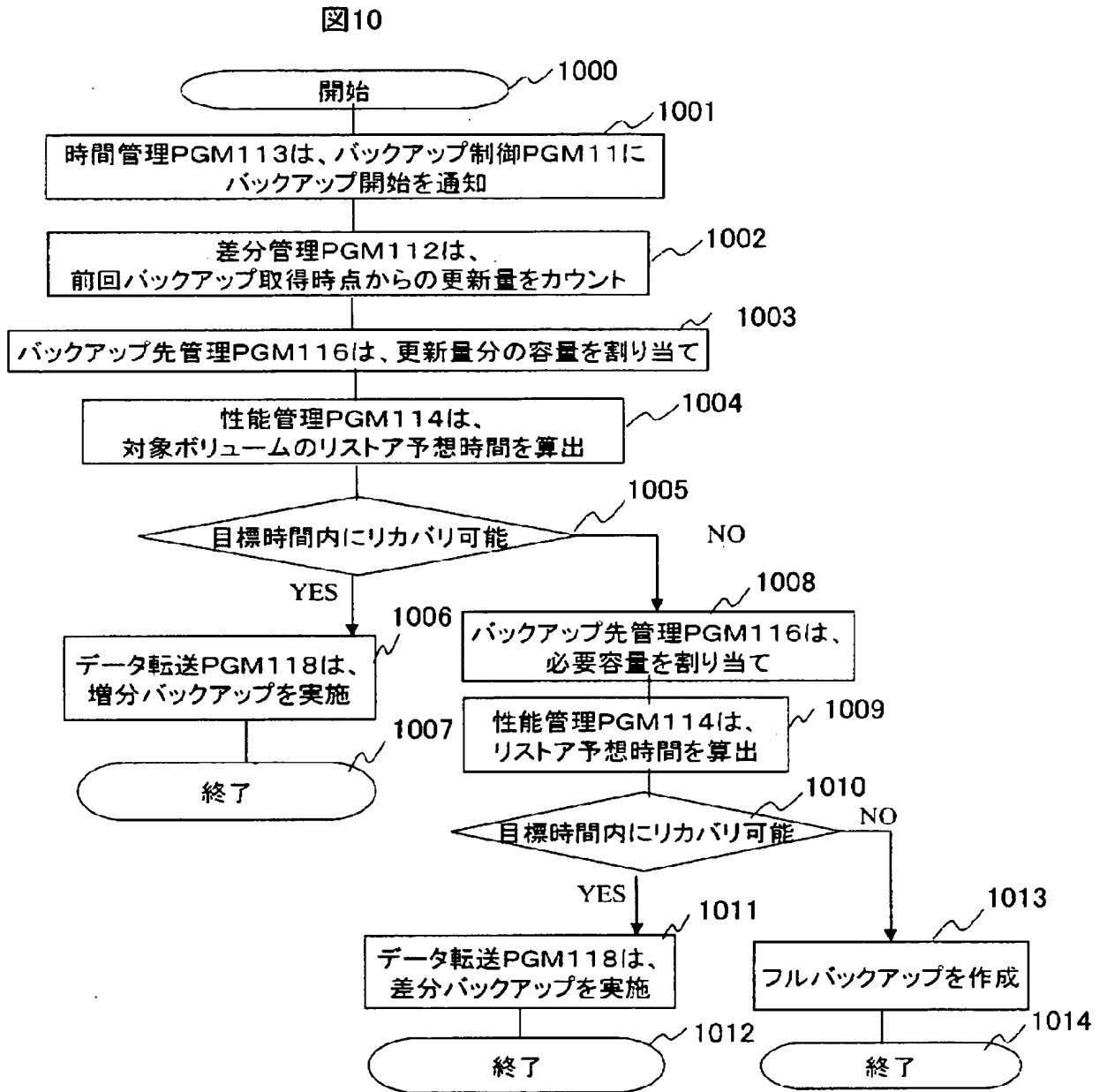


【図 9】

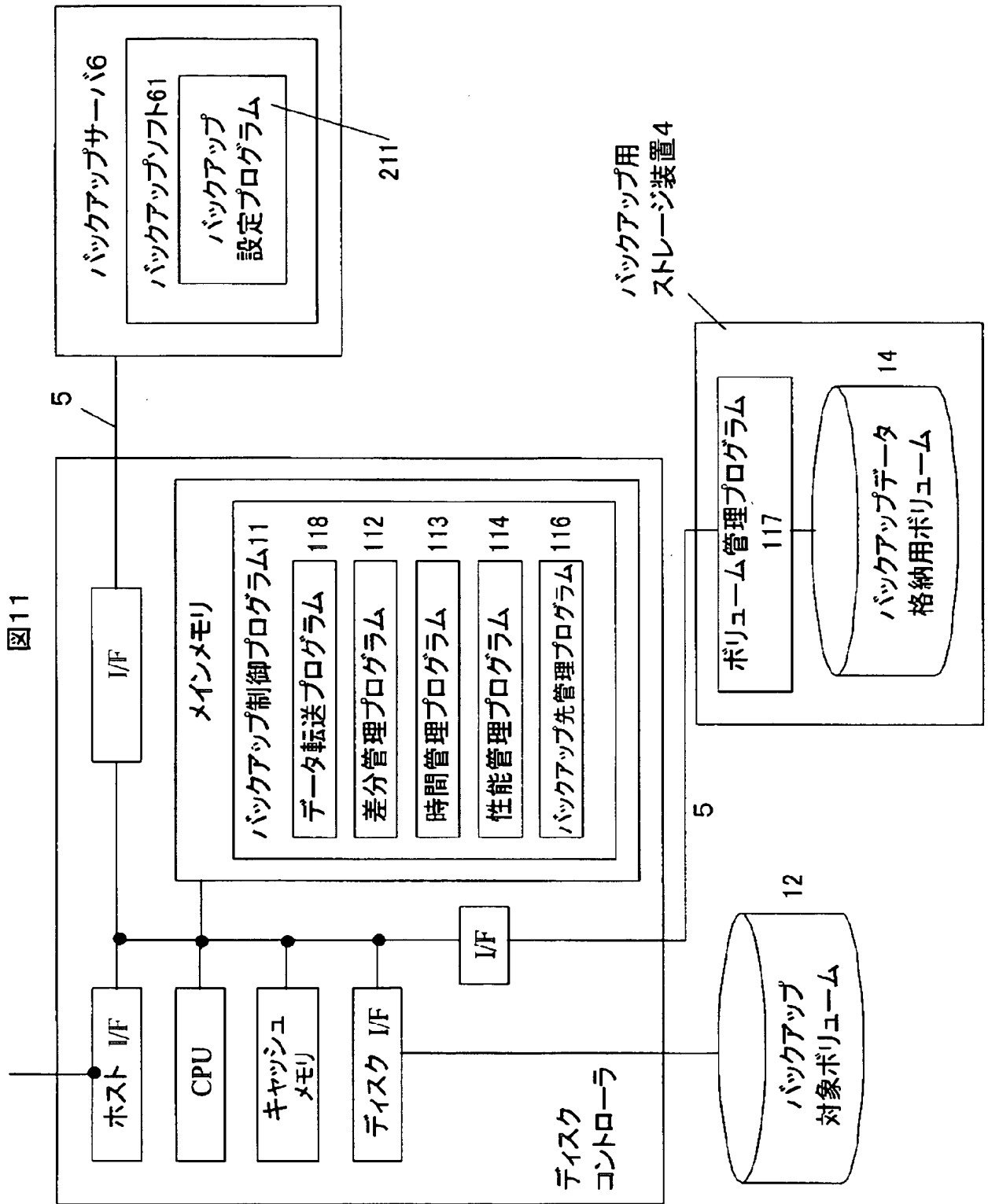
図9



【図10】



【図 11】



【図 1 2】

図 12

~ 61

ファイルリスト ~ 611				
ファイル グループNo.	ファイル No.	LU	LBA	ブロック数
0	0	0	100	100
	1	0	200	10
	2	0	400	25
		0	720	12
	3	1	120	200
1	0	1	500	3200
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 ストレージ装置が主体となってバックアップを実行し、使用する OS によらず高速にバックアップを取得すること。

【解決手段】 ディスクコントローラと、バックアップ対象ボリューム、バックアップデータ格納用プールを有するディスク装置と、を備えたストレージ装置であって、バックアップ対象ボリュームの更新有無を管理する差分管理プログラムと、バックアップデータ格納用プールにディスク領域を割り当てるプール管理プログラムと、各ボリュームの性能を管理する性能管理プログラムと、バックアップ制御の取り纏めを行うバックアップ制御プログラムと、を有し、性能管理プログラムによって算出されたりストア性能と、差分管理プログラムによってカウントされたバックアップ取得時点からの更新量と、に基づいて、ユーザ指定されたりリカバリ目標の目標時間内にリカバリ可能なバックアップ方式を選択すること。

【選択図】 図 7

特願 2 0 0 3 - 3 5 9 2 5 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 1 0 8]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地

氏 名

株式会社日立製作所